

65256-05 ✓  
SM/mt

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2003年 3月25日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2003-082577

[ST.10/C]:

[JP2003-082577]

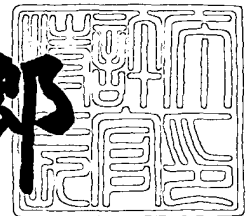
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社デンソー

2003年 5月 9日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3033507

【書類名】 特許願

【整理番号】 IP7850

【提出日】 平成15年 3月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60H 1/00  
F25B 39/02

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 本多 知生

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 上野 俊雄

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 西嶋 春幸

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 牧田 和久

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100100022

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 洋二

【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100108198

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 高広

【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100111578

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 史博

【電話番号】 052-565-9911

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-204335

【出願日】 平成14年 7月12日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038287

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9300006

【包括委任状番号】 9701008

【包括委任状番号】 9905390

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 冷却器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部に冷媒が流れるとともに、外周面略全域が空気に晒されたチューブ（131）を有する冷却器であって、

前記チューブ（131）の断面形状は、前記チューブ（131）周りを流れる空気が前記チューブ（131）の後縁側で前記チューブ（131）から剥離することを抑制する流線形状であることを特徴とする冷却器。

【請求項 2】 前記チューブ（131）は、空気流れに対して千鳥状に位置していることを特徴とする請求項 1 に記載の冷却器。

【請求項 3】 前記チューブ（131）内は、複数個に区画されて複数本の冷媒通路（132）が設けられており、

さらに、前記複数本の冷媒通路（132）のうち後縁側の冷媒通路断面積は、前縁側の冷媒通路断面積より大きいことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の冷却器。

【請求項 4】 前記チューブ（131）の断面形状は、前縁から後縁を結ぶ中心線（CL）に対して対称形状となるように流線形に形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の冷却器。

【請求項 5】 前記チューブ（131）の外表面は、霜粒子が付着することを抑制する氷結抑制膜にて覆われていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の冷却器。

【請求項 6】 前記チューブ（131）の外表面は、撥水性を有す氷結抑制膜にて覆われていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の冷却器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空気を冷却する冷却器に関するもので、食品等を低温にて保管する冷蔵庫や冷凍庫用の蒸発器に適用して有効である。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

冷凍庫用の蒸発器として、例えば特開 2 0 0 2 - 1 1 5 9 3 4 号公報に記載の発明では、略長円形状の断面形状を有するチューブを、その長径方向が空気流れに沿うように配置するとともに、通常、チューブの外表面に接合されているアウターフィンを廃止してチューブの外周面略全域が空気に晒されるようにすることにより、チューブの後縁側に霜を集中的に発生させてチューブ間の隙間（空気通路）を塞ぐように霜が成長することを防止し、着霜による通風抵抗の増大を抑制して冷凍能力が低減することを防止している。

【 0 0 0 3 】

しかし、上記出願では、チューブの後縁側に霜を集中的に発生させてチューブ間の隙間（空気通路）を塞ぐように霜が成長することを防止するものであり、霜が蒸発器に付着することを防止するものではない。

【 0 0 0 4 】

本発明は、上記点に鑑み、第 1 には、従来と異なる新規な冷却器を提供し、第 2 には、霜が冷却器に付着成長することを防止することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明では、内部に冷媒が流れるとともに、外周面略全域が空気に晒されたチューブ（131）を有する冷却器であって、チューブ（131）の断面形状は、チューブ（131）周りを流れる空気がチューブ（131）の後縁側でチューブ（131）から剥離することを抑制する流線形状であることを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

これにより、チューブ（131）周りを流れる空気を淀みなくスムーズにすることができるので、チューブ（131）の表面に霜が成長するための起点となる水滴が発生し難い。したがって、霜がチューブ（131）、つまり冷却器に付着成長することを防止できる。

【 0 0 0 7 】

延いては、チューブ（１３１）間の隙間（空気通路）を塞ぐように霜が成長することを防止しできるので、着霜による通風抵抗の増大を抑制して冷凍能力が低減してしまうことを未然に防止できるとともに、従来と異なる新規な冷却器を得ることができる。

【 0 0 0 8 】

請求項２に記載の発明では、チューブ（１３１）は、空気流れに対して千鳥状に位置していることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

これにより、下流側のチューブ（１３１）が上流側のチューブ（１３１）により発生した温度境界層内に位置してしまうことを防止できるので、冷却器の熱交換効率を向上させることができる。

【 0 0 1 0 】

請求項３に記載の発明では、チューブ（１３１）内は、複数個に区画されて複数本の冷媒通路（１３２）が設けられており、さらに、複数本の冷媒通路（１３２）のうち後縁側の冷媒通路断面積は、前縁側の冷媒通路断面積より大きいことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

これにより、除霜運転時に、着霜する可能性が高い後縁側に多くのホットガスを供給することができ得るので、効率よく除霜運転を行うことができ得る。

【 0 0 1 2 】

請求項４に記載の発明では、チューブ（１３１）の断面形状は、前縁から後縁を結ぶ中心線（ＣＬ）に対して対称形状となるように流線形に形成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 3 】

請求項５に記載の発明では、チューブ（１３１）の外表面は、霜粒子が付着することを抑制する氷結抑制膜にて覆われていることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

これにより、霜粒子、つまり昇華粒子がチューブ１３１に付着して霜が成長してしまうことを抑制できる。

【 0 0 1 5 】

請求項 6 に記載の発明では、チューブ（ 1 3 1 ）の外表面は、撥水性を有す氷結抑制膜にて覆われていることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

これにより、霜粒子、つまり昇華粒子がチューブ 1 3 1 に付着して霜が成長してしまうことを抑制できる。

【 0 0 1 7 】

因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

（第 1 実施形態）

本実施形態は、本発明に係る冷却器を食品等を冷凍・冷蔵保存して運搬する冷凍車用の蒸発器に適用したものであって、図 1 は冷凍車 1 の模式図である。

【 0 0 1 9 】

冷凍庫 2 は、冷凍食品等の保存対象物を保管する空間であり、冷凍庫 2 の後部には、保存対象物を搬入又は搬出するための開口部 1 8 を開閉する開閉ドア 3、4 が設けられている。

【 0 0 2 0 】

また、冷凍車 1 の車両前方部には、冷凍庫 2 内を空気を冷却する蒸気圧縮式冷凍機 5 が搭載されている。この蒸気圧縮式冷凍機 5 は、図 2 に示すように、電磁クラッチ 7 を介して走行用のエンジン 8 から動力を得て稼動する圧縮機 6、圧縮機 6 から吐出した高温・高圧冷媒を冷却する凝縮器 9、凝縮器 9 に冷却風を送風する電動式のファン 1 0、凝縮器 9 から流出した冷媒を液相冷媒と気相冷媒とに分離して液相冷媒を流出するとともに、余剰冷媒を液相冷媒として蓄えるレシーバ 1 1、レシーバ 1 1 から流出した液相冷媒を減圧する減圧器 1 2、及び冷凍庫 2 内に吹き出す空気から吸熱して減圧器 1 2 で減圧された冷媒を蒸発させる蒸発器 1 3 等から構成されたものである。なお、蒸発器 1 3 の構造は、後述する。

【 0 0 2 1 】

さらに、蒸発器 13 の冷媒出口側と圧縮機 6 の冷媒吸入側との間には、蒸発器 13 から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して気相冷媒を圧縮機 6 の吸入側に供給し、液相冷媒を蓄えるアキュムレータ 14 が設けられている。

【0022】

バイパス流路 15 は、高圧側の高温冷媒（ホットガス）を減圧器 12 を迂回させて蒸発器 13 に導く流路であり、除霜バルブ 16 は、バイパス流路 15 にホットガスを流す場合と流さない場合とを切り換える電磁弁である。

【0023】

また、開口部 18 の下方側、即ち冷凍庫 2 の外部であって開閉ドア 3、4 の下方位置には、図 3 に示すように、冷凍庫 2 内と外部とを仕切るエアカーテンを形成するための送風機 19 が設置されており、この送風機 19 は、開口部 18 の下部において開口部 18 の幅方向に沿って配置された 2 つのクロスフローファン 20、21 から構成されている。

【0024】

なお、クロスフローファン 20、21 は、JIS B 0132 番号 1017 に規定されているように、多翼形の円筒状ファン 20a、21a の軸に直角な断面内を空気が通り抜けるものである。

【0025】

次に、蒸発器 13 の構造について図 4～6 に基づいて述べる。なお、図 4 は蒸発器 13 の外観図であり、図 5 は蒸発器 13 のコア部（冷媒と空気とを熱交換する部分）の斜視図であり、図 6 はチューブの説明図である。

【0026】

蒸発器 13 は、図 4 に示すように、内部を冷媒が流れる複数のチューブ 131 と、これらのチューブ 131 の長手方向両端に接続されて各チューブ 131 と連通するタンク部 132 とを有して構成されている。

【0027】

そして、チューブ 131 には、通常、チューブ 131 の外表面に接合されているアウターフィンが設けられておらず、チューブ 131 の外周面略全域が空気に晒されているとともに、その断面形状は、図 6（a）に示すように、前縁から後



縁を結ぶ中心線CLに対して対称形状であって、前縁部が穏やかな曲面で形成され、チューブ131周りを流れる空気がチューブ131の後縁側でチューブ131から剥離することを抑制する流線形状（流体力学（東京大学出版会）等参照）に設定されている。

## 【0028】

なお、本実施形態では流線形状として、空気の流通方向において略中央部で最大幅となり、後縁部に向かうほど幅が縮小していく水滴（ティアドロップ）形状を採用している。

## 【0029】

また、チューブ131内は、複数個に区画されて複数本の冷媒通路132がチューブ131の前縁側から後縁側に並んで設けられており、本実施形態では、アルミニウム材に押し出し加工又は引き抜き加工を施すことにより冷媒通路132チューブ131とを同時に成形している。

## 【0030】

また、各チューブ131は、図7に示すように、空気の流通方向に対して千鳥格子状に配置されているとともに、下流側に配置されたチューブ列のチューブ131間のピッチ寸法 $T_{p2}$ が上流側に配置されたチューブ列のチューブ131間のピッチ寸法 $T_{p1}$ より小さく設定されている。

## 【0031】

因みに、チューブ列とは、空気の流通方向と直交する方向に並んだチューブ131の列を言い、ピッチ寸法 $T_p$ とは、空気の流通方向と直交する方向において隣り合うチューブ131の中心線CL間の寸法を言う。

## 【0032】

なお、同一チューブ列内のチューブ131は同一のタンク部132に接続されており、蒸発器13に流入した冷媒は、巨視的に見て空気流れ下流側から上流側に向けて流れる。

## 【0033】

次に、電気制御部について図2に基づいて説明する。

## 【0034】

制御装置 2 2 は、マイクロコンピュータ等のコンピュータ手段を含んで構成されるものであって、入口端子からの入力信号に基づいて予め設定された手順に従って蒸気圧縮式冷凍機 5 の作動を制御するものである。制御装置 2 2 の入力端子には、以下に述べるセンサ、スイッチなどが接続される。

## 【 0 0 3 5 】

庫内温度センサ 2 4 は冷凍庫 2 内の庫内温度を検出する。温度設定器 2 5 は冷凍庫 2 内の庫内設定温度を乗員の手動操作にて設定するもので、例えば、 $-10^{\circ}\text{C}$ ～ $-20^{\circ}\text{C}$ の範囲で任意に庫内設定温度が変更可能となっている。

## 【 0 0 3 6 】

冷凍運転スイッチ 2 6 は乗員の手動操作にて蒸気圧縮式冷凍機 5 の運転、停止の信号を出すもので、エンジン運転スイッチ 2 7 はエンジンの運転、停止に応じた信号を出すものである。また冷凍庫 2 後部の開口部 1 8 の周縁部には開閉ドア 3、4 の開閉と連動して開閉されるドアスイッチ 2 8 が設置されている。

## 【 0 0 3 7 】

一方、制御装置 2 2 の出力端子には、電磁クラッチ 7、凝縮用ファン 1 0、ファン 1 7、除霜バルブ 1 6 及び送風機 1 9 などが接続されている。

## 【 0 0 3 8 】

次に、本実施形態に係る冷凍車の概略について述べる。

## 【 0 0 3 9 】

図 8 は、本実施形態に係る冷凍車におけるエンジン 8、ドア 3、4、除霜バルブ 1 6 の作動のタイミングを示す図である。車両走行時には、走行用エンジン 8 から電磁クラッチ 7 を介して圧縮機 6 に動力が伝達されて、圧縮機 6 が作動するとともに、ファン 1 0、1 7 が作動状態となり、蒸気圧縮式冷凍機 5 が運転状態となり、蒸発器 1 3 で冷却された冷気はファン 1 7 により冷凍庫 2 内に吹出して冷凍庫 2 内の保存対象物を冷却する。なお、この際、除霜バルブ 1 6 は閉じられており、バイパス流路 1 5 には冷媒は流れない。

## 【 0 0 4 0 】

また、庫内の保存対象物の搬入搬出を行うために停車してエンジン 8 が停止した場合には、庫内の冷却ユニット 1 3 0（図 1 参照）のファン 1 7 を停止させる

【 0 0 4 1 】

そして、冷凍庫 2 の開閉ドア 3、4 が開くと、これに連動してドアスイッチ 2 8 がオン状態となり、クロスフローファン 2 0、2 1 が作動し、開口部 1 8 の下方から上方に向けてエアカーテンが形成され、高温の外気が冷凍庫 2 の庫内へと侵入することが防止される。

【 0 0 4 2 】

このとき、除霜バルブ 1 6 が開かれるため、圧縮機 6 の吐出側と蒸発器 1 3 の上流側部位との間の冷媒の圧力差によって、ホットガスがバイパス流路 1 5 を介して蒸発器 1 3 に流入し、蒸発器 1 3 に着霜した霜は融解して水となり、外部へと排出される。そして、荷物の搬入搬出が完了し、開閉ドア 3、4 が閉じられてドアスイッチがオフとなると、除霜バルブ 1 6 は閉じられる。

【 0 0 4 3 】

次に、本実施形態の作用効果を述べる。

【 0 0 4 4 】

本実施形態では、チューブ 1 3 1 の断面形状を流線形状としているので、チューブ 1 3 1 周りを流れる空気は淀みなくスムーズに流れる。したがって、チューブ 1 3 1 の表面に霜が成長するための起点となる水滴が発生し難いので、霜がチューブ 1 3 1、つまり蒸発器 1 3 に付着成長することを防止できる。

【 0 0 4 5 】

因みに、発明者等の試験検討によれば、本実施形態に係る蒸発器 1 3 では、従来の技術に係る蒸発器に比べて着霜量を約 1 / 5 とすることができ得ることを確認している。

【 0 0 4 6 】

延いては、チューブ 1 3 1 間の隙間（空気通路）を塞ぐように霜が成長することを防止しできるので、着霜による通風抵抗の増大を抑制して冷凍能力が低減してしまうことを未然に防止できる。

【 0 0 4 7 】

また、チューブ 1 3 1 が千鳥状に配置されているので、下流側のチューブ 1 3

1 が上流側のチューブ 1 3 1 により発生した温度境界層内に位置してしまうことを防止でき、蒸発器 1 3 の熱交換効率を向上させることができる。

【 0 0 4 8 】

(第 2 実施形態)

本実施形態は、図 9 に示すように、複数本の冷媒通路 1 3 2 のうち後縁側の冷媒通路断面積を前縁側の冷媒通路断面積より大きくしたものである。

【 0 0 4 9 】

次に、本実施形態の作用効果を述べる。

【 0 0 5 0 】

本発明では、チューブ 1 3 1 の断面形状を流線形として、チューブ 1 3 1 の表面に霜が成長するための起点となる水滴が発生し難くしているものの、完全に蒸発器 1 3 に付着成長することを防止できるものではなく、発生する霜の多くはチューブ 1 3 1 の後縁側に着霜する。

【 0 0 5 1 】

これに対して、本実施形態では、複数本の冷媒通路 1 3 2 のうち後縁側の冷媒通路断面積を前縁側の冷媒通路断面積より大きくしているので、除霜運転時に、着霜する可能性が高い後縁側に多くのホットガスを供給することができ、効率よく除霜運転を行うことができる。

【 0 0 5 2 】

(第 3 実施形態)

本実施形態は、図 1 0 に示すように、冷媒通路 1 3 2 の断面積を外形状（幅寸法 W）応じて変化させたものである。

【 0 0 5 3 】

(第 4 実施形態)

本実施形態は、図 1 1 に示すように、チューブ 1 3 1 の断面形状を中心線 C L に対して非対称形な流線形としたものである。

【 0 0 5 4 】

(第 5 実施形態)

本実施形態は、チューブ 1 3 1 の外表面に氷結抑制剤を塗布することにより、

チューブ 1 3 1 の外表面に霜粒子が付着することを抑制する氷結抑制膜を設けたものである。

【 0 0 5 5 】

なお、本実施形態では、氷結抑制膜の材質として、超撥水性塗料やテフロン等の撥水性を有すものを使用している。

【 0 0 5 6 】

次に、本実施形態の作用効果を述べる。

【 0 0 5 7 】

冷凍車のドアを開けると外気が庫内に侵入し、進入した空気が急激に氷点下まで冷却されるので、庫内の空気が過飽和状態となる。このとき、庫内の温度は氷点下であるので、庫内の空気中に水蒸気として存在し得る蒸気量は、図 1 2 に示すように僅かである。

【 0 0 5 8 】

このため、庫外から庫内に進入した空気中に含まれる水分（水蒸気）の大部分は、過飽和水蒸気となって凝縮（液化）することなく凍結（昇華）し、昇華粒子となる。そして、この昇華粒子が、図 1 2 に示すように、チューブ 1 3 1 の表面に付着すると、霜の成長を助長されるが、本実施形態では、チューブ 1 3 1 の外表面に氷結抑制膜が設けられているので、霜粒子、つまり昇華粒子がチューブ 1 3 1 に付着して霜が成長してしまうことを抑制できる。

【 0 0 5 9 】

（その他の実施形態）

冷媒通路 1 3 2 の形状は、上述の実施形態に示された形状（丸や矩形状）に限定されるものではなく、その他形状であってもよい。

【 0 0 6 0 】

また、上述の実施形態では、エンジンによって圧縮機が駆動される冷凍庫を架装した冷凍車に本発明を適用した実施形態についてのべたが、倉庫等の定置式の冷凍庫に本発明を適用することも可能である。

【 0 0 6 1 】

また、上述の実施形態では、下流側に配置されたチューブ列のチューブ 1 3 1

間のピッチ寸法  $T_{p2}$  が上流側に配置されたチューブ列のチューブ 1 3 1 間のピッチ寸法  $T_{p1}$  より小さく設定されていたが、本発明はこれに限定されるものではない。

【 0 0 6 2 】

また、上述の実施形態では、複数本のチューブ 1 3 1 により 1 本のチューブ列が構成されていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、1 本のチューブ 1 3 1 を蛇行させて 1 本のチューブ列を構成してもよい。

【 0 0 6 3 】

また、上述の実施形態では、蒸発潜熱を利用した冷却器を例に本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、顕熱にて空気を冷却する冷却器に対しても適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係る冷凍車の斜視図である。

【図 2】

本発明の実施形態に係る冷凍車に適用される蒸気圧縮式冷凍機の模式図である。

【図 3】

本発明の実施形態に係る冷凍車のドア部の斜視図である。

【図 4】

本発明の第 1 実施形態に係る蒸発器を模式図である。

【図 5】

本発明の第 1 実施形態の蒸発器における冷媒および空気流れを示す斜視図である。

【図 6】

本発明の第 1 実施形態の蒸発器の特徴を示す図である。

【図 7】

本発明の第 1 実施形態の蒸発器のチューブ配列を示す図である。

【図 8】

本発明の実施形態に係る冷凍車の作動を示すタイムチャートである。

【図 9】

本発明の第 2 実施形態の蒸発器のチューブの断面図である。

【図 1 0】

本発明の第 3 実施形態の蒸発器のチューブの断面図である。

【図 1 1】

本発明の第 4 実施形態の蒸発器のチューブの断面図である。

【図 1 2】

湿り空気線図である。

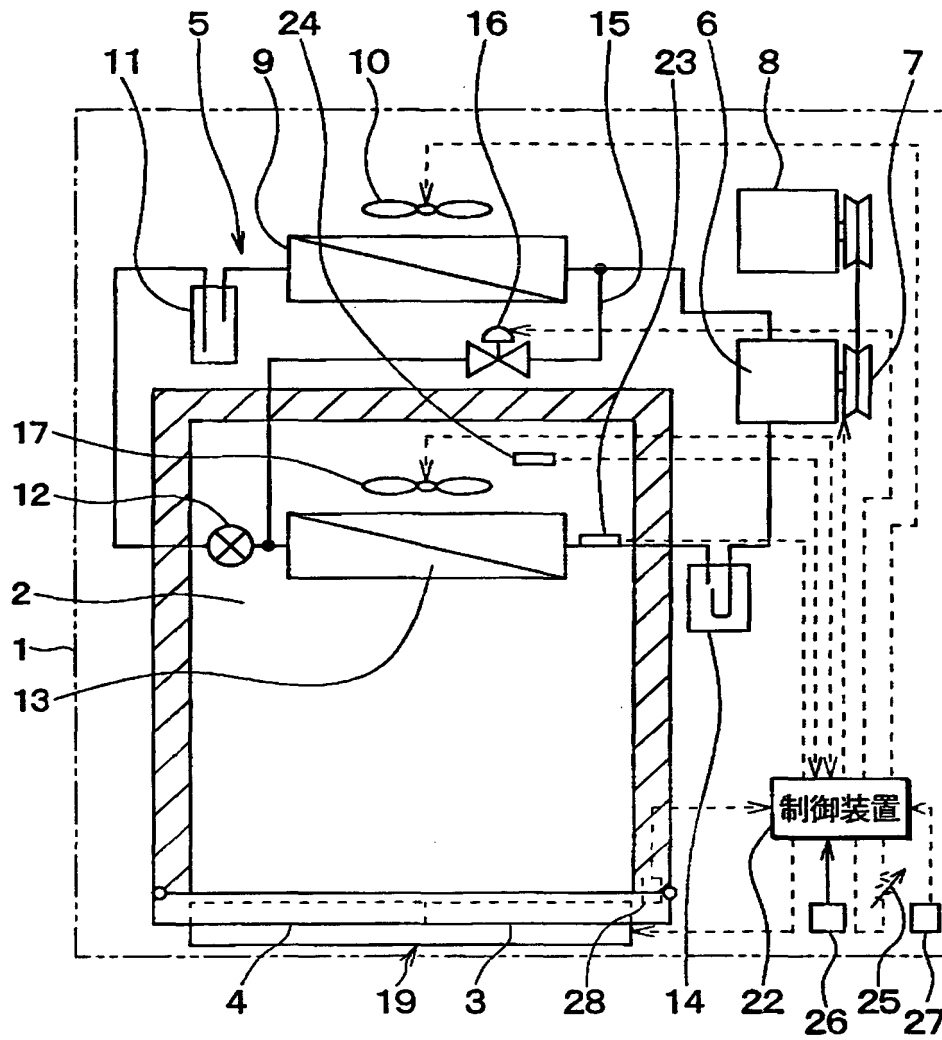
【符号の説明】

1 3 1 …チューブ、1 3 2 …冷媒通路。

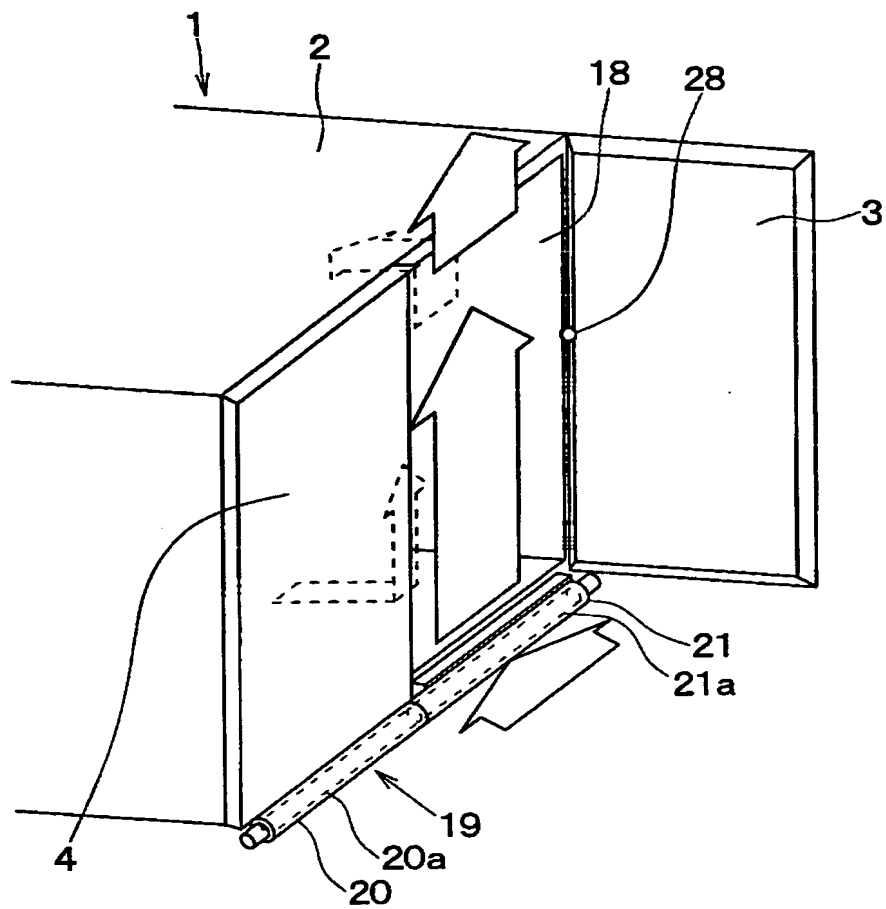




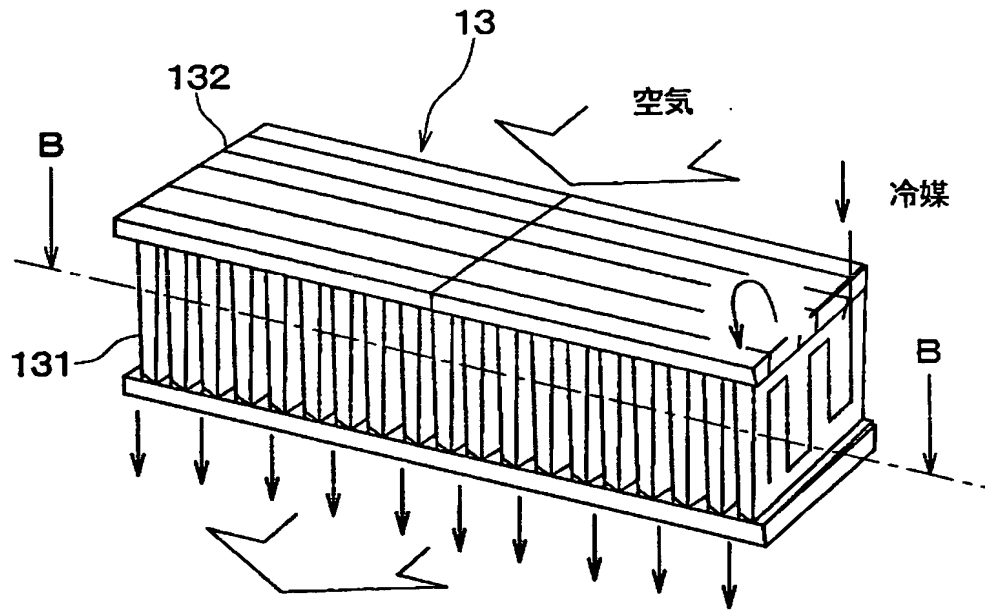
【図2】



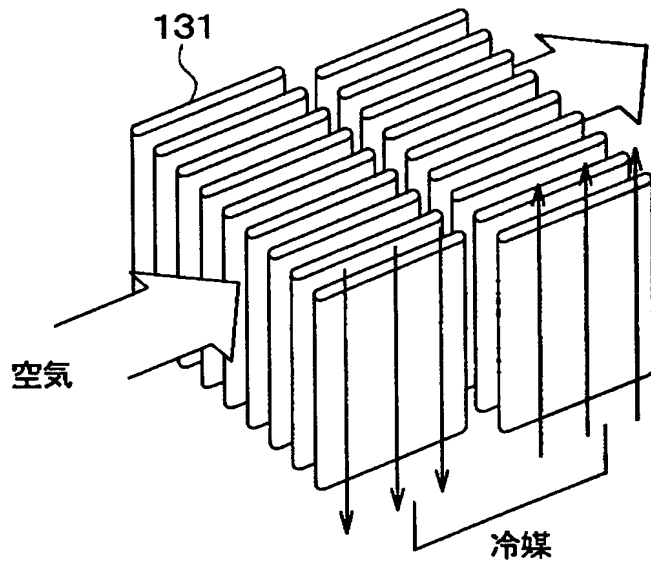
【図 3】



【図 4】

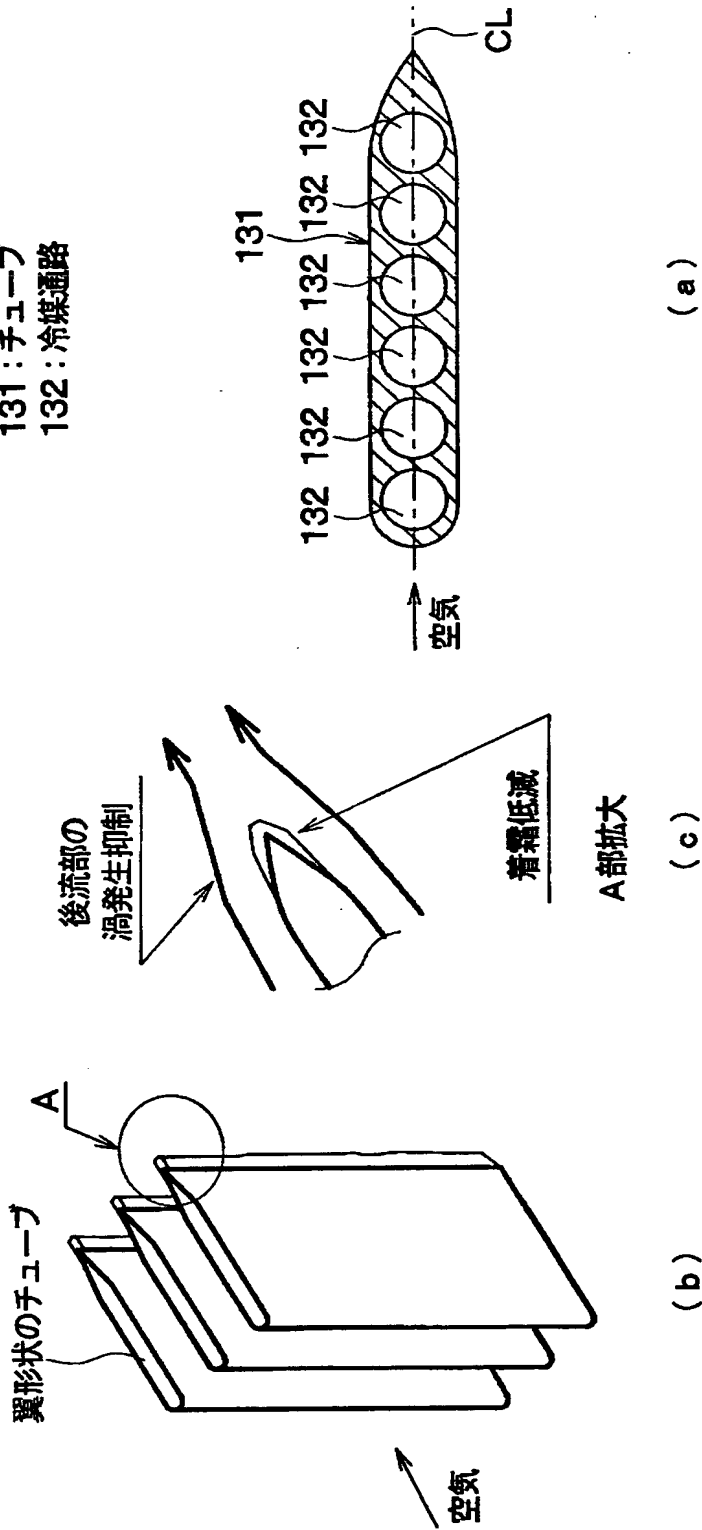


【図 5】

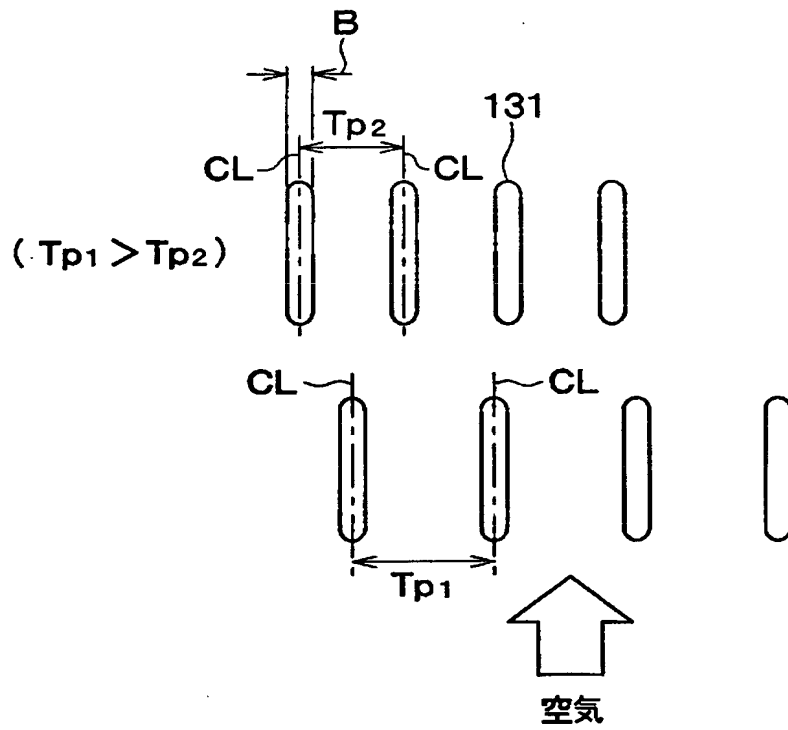


【図6】

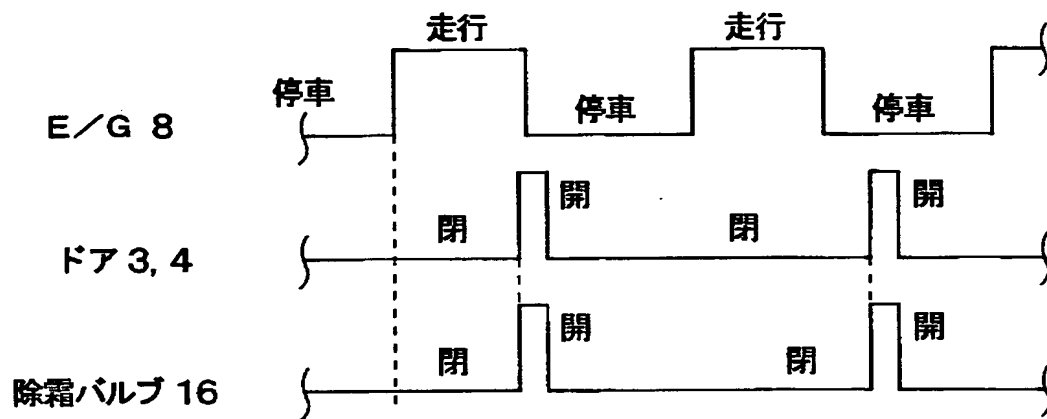
131:チューブ  
132:冷媒通路



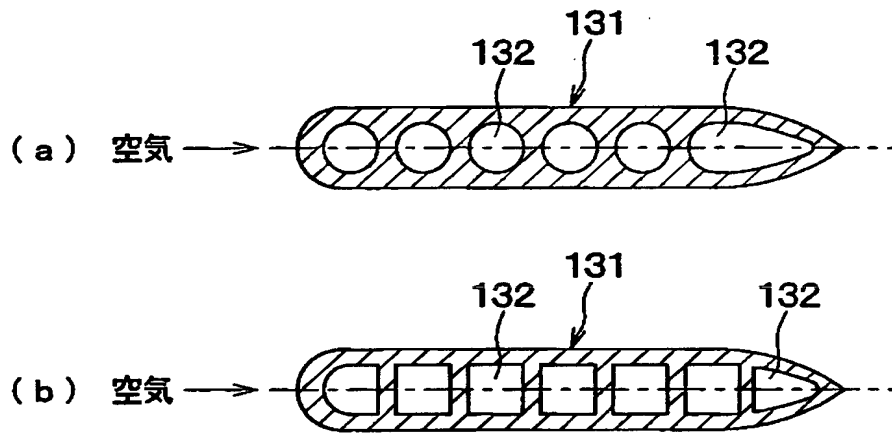
【図 7】



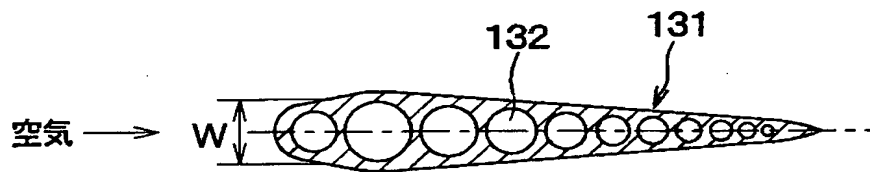
【図 8】



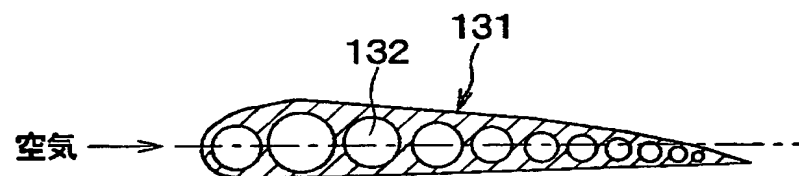
【図 9】



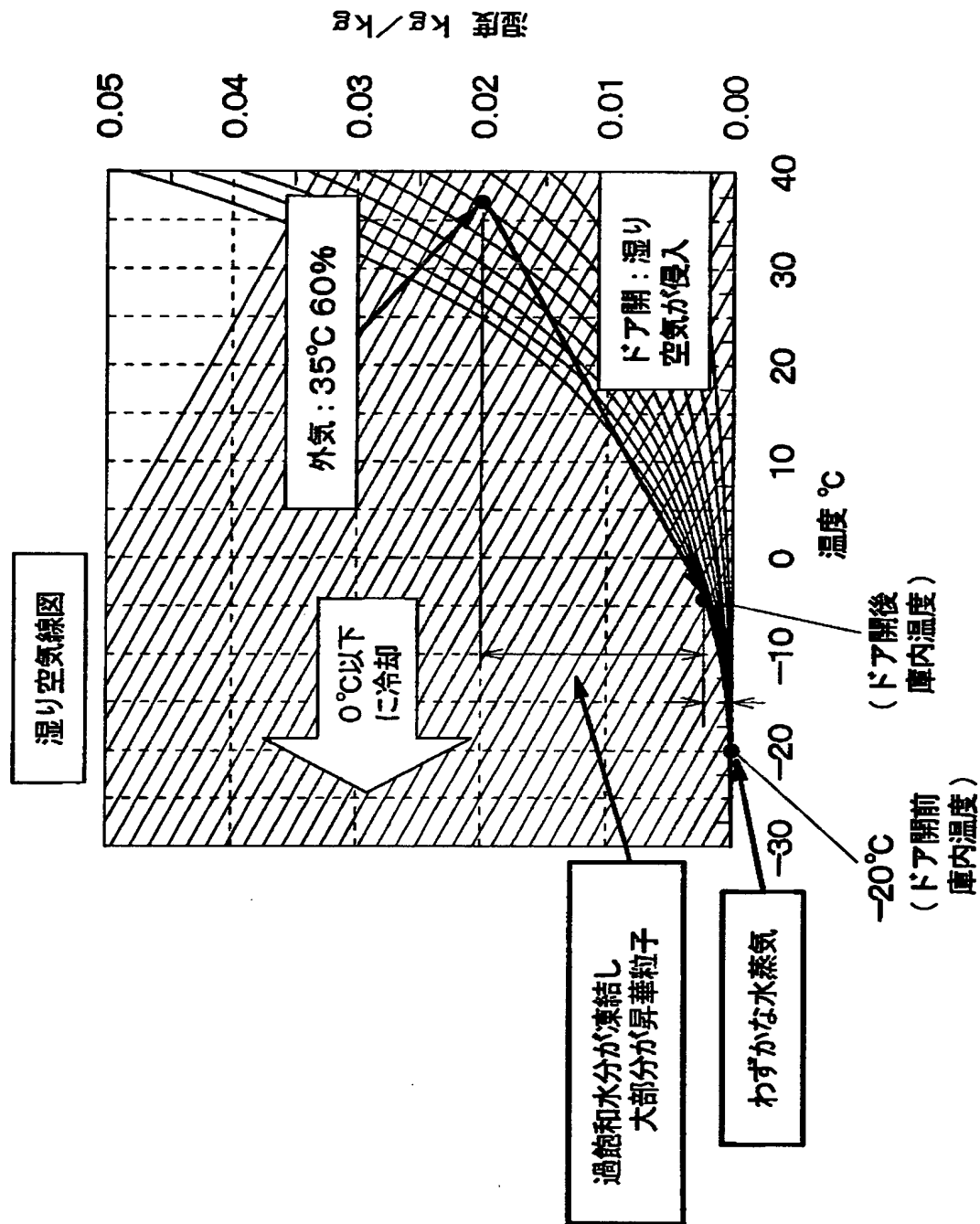
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 12】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    霜がチューブに付着成長することを防止する。

【解決手段】    チューブ 1 3 1 の断面形状を流線形状とする。これにより、チューブ 1 3 1 周りを流れる空気は淀みなくスムーズに流れるので、チューブ 1 3 1 の表面に霜が成長するための起点となる水滴が発生し難い。したがって、霜がチューブ 1 3 1、つまり蒸発器 1 3 に付着成長することを防止できる。

【選択図】            図 6



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 1 0 月 8 日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
氏 名	株式会社デンソー